

DE 99/02524

REC'D 18 NOV 1999

WIPO

PCT

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

**Bescheinigung**

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung
unter der Bezeichnung

"Passives Mikrofon mit drahtloser Übertragung"

am 11. Januar 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprüng-
lichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole
H 04 R und H 04 B der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 8. Juli 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

im Auftrag

Brand

Aktenzeichen: 199 00 633.4

Beschreibung

Passives Mikrofon mit drahtloser Übertragung

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Mikrofon zur Detektion akustischer Signale, Umsetzung der akustischen Signale in elektrische Signale und Übertragung der elektrischen Signale an eine Empfangseinheit.
- 10 Bekannte Mikrofone dieser Art werden üblicherweise über eine Verbindungsleitung bzw. ein Kabel, über das die elektrischen Signale an die Empfangseinheit übertragen werden, mit Energie versorgt oder weisen aktive elektronische Bauelemente und eine eigene Energieversorgung in Form einer Batterie auf. Mikrofone, bei denen die elektrischen Signale über eine drahtlose Übertragung an eine Empfangseinheit übertragen werden, beispielsweise Funkmikrofone, müssen eine eigene Batterie oder einen eigenen Akku aufweisen, der die notwendige Energie für die Signalverarbeitung und Signalübertragung bereit-
- 15 stellt.
- 20

- Die Empfangseinheit ist beispielsweise eine Telefonbasisstation, die mit einem Festleitungsnetz verbunden ist, kann aber auch eine Mobilstation eines drahtlosen Telekommunikationssystems sein. Wenn das Mikrofon in ein Kopfsset integriert ist, ist eine Kabelverbindung zwischen dem Kopfsset und der Telefonbasisstation bei vielen Anwendungen infolge der Einschränkung der Bewegungsfreiheit nachteilig. Die Bereitstellung einer eigenen Energieversorgung für das Mikrofon des
- 30 Kopfssets in Form einer Batterie ist für einen Benutzer infolge des erhöhten Gewichts nicht zumutbar. Beispielsweise ist bei Freisprechanlagen in Kraftfahrzeugen keine der beiden bekannten Lösungen praktikabel, da einerseits eine Kabelverbindung zwischen Mikrofon und Telefon die Bewegungs- und Sicht-
- 35 freiheit des Fahrers einschränkt und andererseits ein längeres Tragen eines schweren Mikrofons beim Autofahren störend ist. Andererseits sollte jedoch das Mikrofon einer Frei-

einfach aufgebaut und ermöglicht trotzdem eine drahtlose Übertragung von elektrischen Signalen.

Vorteilhafterweise speichert die piezoelektrische Einrichtung die Anregungsenergie von der Empfangseinheit in Form von mechanischen Schwingungen. Weiterhin kann ein besonders leichter und einfacher Aufbau erzielt werden, wenn die piezoelektrische Einrichtung gleichzeitig zum Speichern der elektromagnetischen Anregungsenergie, zum Detektieren akustischer Signale und zum Umsetzen detektierter akustischer Signale in Schallinformation tragende elektrische Signale dient. Das erfindungsgemäße passive Mikrophon umfaßt in diesem Fall im wesentlichen nur die piezoelektrische Einrichtung, wodurch ein besonders einfacher, leichter und billiger Aufbau möglich ist. Die piezoelektrische Einrichtung kann daher z. B. im wesentlichen aus einer piezoelektrischen Membran bestehen. Die Anregungsenergie von der Empfangseinheit wird dann über die Antenne des Mikrofons aufgenommen und in mechanische Schwingungen der Membran umgewandelt. Gleichzeitig kann die schwingende Membran akustische Signale detektieren, die ebenfalls als mechanische Schwingungen den durch die Anregungsenergie hervorgerufenen Schwingungen der Membran aufmoduliert werden. Die modulierten Schwingungen werden von der piezoelektrischen Membran in elektrische Signale umgewandelt und an die Empfangseinheit übertragen. Die piezoelektrische Membran kann dabei aus Quarz oder aus Lithiumniobat bestehen. Insbesondere Quarz weist eine sehr hohe Güte als Energiespeicher auf. Alternativ zu der piezoelektrischen Membran kann die piezoelektrische Einrichtung im wesentlichen aus einer Oberflächenwellen-Verzögerungsleitung oder auch aus einem Resonator bestehen. Auch in diesen Ausgestaltungen dient damit eine einzige Einrichtung zum Speichern der elektromagnetischen Anregungsenergie, zum Detektieren akustischer Signale und zum Umsetzen detektierter akustischer Signale in Schallinformation tragende elektrische Signale, wodurch ein einfacher Aufbau möglich ist.

Störgrößen vorgesehen ist, um beispielsweise den Einfluß von Temperaturschwankungen oder dergleichen auszugleichen.

Die elektromagnetische Anregungsenergie von der Empfangs-
einheit kann in Form von diskontinuierlichen oder kontinuierlichen Anregungssignalen an die piezoelektrische Einrichtung des erfindungsgemäßen Mikrofons übertragen werden. Die piezoelektrische Einrichtung kann dabei dergestalt ausgebildet sein, daß sie die elektromagnetische Anregungsenergie von der
10 Empfangseinheit in Form von kurzen Hochfrequenzsignalen empfängt. Die elektromagnetischen Anregungssignale von der Empfangseinheit können dabei auch periodisch wiederholte Hochfrequenzsignale sein. Weiterhin ist es von Vorteil, wenn die piezoelektrische Einrichtung die elektromagnetische Anregungsenergie von der Empfangseinheit in Form von Anregungs-
15 signalen mit einem großen Bandbreite-Zeit-Produkt empfängt. Alternativ kann es von Vorteil sein, wenn die piezoelektrische Einrichtung die magnetische Anregungsenergie von der Empfangseinheit in Form eines kontinuierlichen frequenzmodulierten Anregungssignales empfängt.
20

Die vorliegende Erfindung wird im Folgenden anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Bezug auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert, in denen

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Mikrofons gemäß der vorliegenden Erfindung und einer zugeordneten Empfangseinheit, und

30 Figur 2 ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen piezoelektrischen Einrichtung zeigt.

In Figur 1 ist schematisch ein passives Mikrofon 1 gemäß der vorliegenden Erfindung sowie eine entsprechende Empfangs-
35 einheit 6 dargestellt. Das erfindungsgemäße passive Mikrofon 1 umfaßt eine piezoelektrische Einrichtung 4 zum Empfangen und Speichern von Anregungsenergie von der Empfangseinheit 6

Bei Empfang einer Hochfrequenz-Anregung von der Empfangseinheit 6 wird die Membran über den Umsetzer 9 durch Ausbildung einer akustischen Oberflächenwelle zu Schwingungen angeregt. Die Schwingungen weiten sich auf der Oberseite der Membran in beide Richtungen zu den Reflektorenfeldern 10 hin aus und wird von diesen reflektiert, so daß sich im Resonanzfall eine stehende Welle ausbildet. Auf diese Weise wird die Anregungsenergie des Anregungspulses von der Empfangseinheit 6 in Form von mechanischen Schwingungen gespeichert. Das piezoelektrische Element reflektiert die als mechanische Schwingung zwischengespeicherte Energie über die Antenne 5 zurück zur Empfangseinheit 6 in Form einer abklingenden Schwingung, wie in Figur 1 schematisch dargestellt ist. Diese abklingende Schwingung wird in der Empfangseinheit 6 über die Antenne 7 aufgenommen, detektiert, demoduliert und ausgewertet.

Die Resonanzfrequenz des piezoelektrischen Elementes und somit der abklingenden Schwingung, die von dem piezoelektrischen Element zurück an die Empfangseinheit 6 reflektiert wird, ändert sich unter dem Einfluß einer Dehnung, weil sich die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Oberflächenwelle und die Abstände der beiden Elektroden des Umsetzers 9 ändern. Die Membran 8 mit den Reflektoren 10 dient in der in Figur 1 dargestellten Ausgestaltung als die Einrichtung 3 zum Speichern von Anregungsenergie von der Empfangseinheit 6 und zum Umsetzen der detektierten akustischen Signale in Schallinformation tragende elektrische Signale. Die Einrichtung 2 zum Detektieren von akustischen Signalen kann beispielsweise durch eine nicht dargestellte Membran, vorteilhafterweise aus Metall, gebildet sein, die mit der Membran 8 verklebt ist. Die als die Detektionseinrichtung 2 dienende Membran nimmt dabei Schallwellen auf und wandelt sie in mechanische Schwingungen um. Die mechanischen Schwingungen werden dabei von der die akustischen Signale detektierenden Membran auf die piezoelektrische Membran 8 übertragen. Dabei werden den akustischen Signalen entsprechende Schwingungen der durch die elektromagnetische Anregung von der Empfangseinheit 6 hervorgeru-

auch die detektierten akustischen Signale in Schallinformation tragende elektrische Signale umsetzt. Die in Figur 2 dargestellte piezoelektrische Membran 8 mit der Oberflächenwellen-Resonanzstruktur dient dabei als einziges die Einrichtung 4 bildendes Element. In diesem Fall detektiert die piezoelektrische Membran 8 ankommende akustische Signale nach Art eines Drucksensors. Die durch einen Anregungspuls von der Empfangseinheit 6 angeregte stehende Welle in dem piezoelektrischen Element wird dabei durch die akustischen Signale moduliert, so daß die nach dem Ende des Anregungspulses an die Empfangseinheit 6 zurückreflektierte abklingende Schwingung die entsprechende Schallinformation trägt. Auf diese Weise ist es möglich, ein sehr robustes passives Mikrofon zur drahtlosen Übertragung von Schallinformation bereitzustellen, das einen einfachen und leichten Aufbau aufweist.

Das erfindungsgemäße Mikrofon 1 ist als passives Bauteil ausgebildet, d. h. ohne eigene Energieversorgung in Form einer Batterie oder dergleichen, da die Energie der Anregungspulse von der Empfangseinheit 6 durch das piezoelektrische Element aufgenommen, gespeichert und zur Übertragung der Schallinformation verwendet wird.

Zur Vermeidung von Überlagerungen der Anregungssignale mit den von dem Mikrofon 1 übersendeten die Schallinformation tragenden Signalen wird das piezoelektrische Element diskontinuierlich, beispielsweise durch ein gepulstes Anregungssignal angeregt. Es ist aber auch möglich günstige kontinuierliche Anregungssignale zu finden. Insbesondere wenn die Membran 8 eine Quarzmembran ist, welche eine sehr hohe Güte aufweist, wird eine im Zeitbereich sehr lang ausgedehnte Impulsantwort in Form einer abklingenden Schwingung erzeugt und zurück an die Empfangseinheit 6 übertragen.

Die piezoelektrische Membran 8 kann weiterhin im wesentlichen aus Lithiumniobat bestehen.

Brillengestell befestigt werden. Die Antenne 5 des Mikrofons 1 kann beispielsweise durch einen der Bügel der Brille oder durch den Rahmen eines der Brillengläser gebildet sein. Das Mikrofon kann dabei am Übergang zwischen dem als Antenne dienenden Bügel und dem Brillenglasrahmen angebracht sein. Alternativ kann das erfindungsgemäße Mikrofon an einem an dem Brillengestell lösbar befestigten Halter angebracht sein, der sich von dem Brillenglasrahmen nach unten in Richtung Mund des Trägers erstreckt. Der Halter kann in diesem Fall als die Antenne 5 des Mikrofons 1 ausgebildet sein.

Das erfindungsgemäße passive Mikrofon 1 ist auch zur Anwendung in einem drahtlosen Kopfset geeignet, mit dem Sprachsignale an eine Telefon-Basisstation oder eine Telefon-Mobilstation übertragen werden. Das erfindungsgemäße Mikrofon kann sehr leicht und robust gebaut werden, wodurch sich vielseitige und spezialisierte Anwendungsmöglichkeiten ergeben.

Schallinformation an eine Empfangseinheit (6) gemäß Anspruch 4,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß die Membran (8) aus Quarz besteht.

5

6. Passives Mikrofon (1) zur drahtlosen Übertragung von Schallinformation an eine Empfangseinheit (6) gemäß Anspruch 4,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

10 daß die Membran (8) aus Lithiumniobat besteht.

7. Passives Mikrofon (1) zur drahtlosen Übertragung von Schallinformation an eine Empfangseinheit (6) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3,

15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß die piezoelektrische Einrichtung (4) im wesentlichen aus einer Oberflächenwellen-Verzögerungsleitung besteht.

8. Passives Mikrofon (1) zur drahtlosen Übertragung von Schallinformation an eine Empfangseinheit (6) gemäß Anspruch 1 oder 2,

20

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß die piezoelektrische Einrichtung (4) eine Einrichtung (2) zum Detektieren von akustischen Signalen und eine Einrichtung (3) zum Speichern der elektromagnetischen Anregungsenergie und zum Umsetzen von detektierten akustischen Signalen in Schallinformation tragende elektrische Signale umfaßt.

9. Passives Mikrofon (1) zur drahtlosen Übertragung von Schallinformation an eine Empfangseinheit (6) gemäß Anspruch 8,

30

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß die Einrichtung (2) zum Detektieren akustischer Signale im wesentlichen aus einer Membran besteht.

35

10. Passives Mikrofon (1) zur drahtlosen Übertragung von

Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Einrichtung zur Störgrößenkompensation vorgesehen
ist.

5

15. Passives Mikrofon (1) zur drahtlosen Übertragung von
Schallinformation an eine Empfangseinheit (6) gemäß einem der
Ansprüche 1 bis 14,

dadurch gekennzeichnet,

10 daß die piezoelektrische Einrichtung (4) die elektro-
magnetische Anregungsenergie von der Empfangseinheit in Form
von kurzen Hochfrequenzsignalen empfängt.

16. Passives Mikrofon (1) zur drahtlosen Übertragung von

15 Schallinformation an eine Empfangseinheit (6) gemäß einem der
Ansprüche 1 bis 15,

dadurch gekennzeichnet,

daß die piezoelektrische Einrichtung (4) die elektro-
magnetische Anregungsenergie von der Empfangseinheit in Form
20 von periodisch wiederholten Hochfrequenzsignalen empfängt.

17. Passives Mikrofon (1) zur drahtlosen Übertragung von

Schallinformation an eine Empfangseinheit (6) gemäß einem der
Ansprüche 1 bis 16,

dadurch gekennzeichnet,

daß die piezoelektrische Einrichtung (4) die elektro-
magnetische Anregungsenergie von der Empfangseinheit in Form
von Anregungssignalen mit einem großen Bandbreite-Zeit-
Produkt empfängt.

30

18. Passives Mikrofon (1) zur drahtlosen Übertragung von

Schallinformation an eine Empfangseinheit (6) gemäß einem der
Ansprüche 1 bis 14,

dadurch gekennzeichnet,

35 daß die piezoelektrische Einrichtung (4) die elektro-
magnetische Anregungsenergie von der Empfangseinheit in Form
eines kontinuierlichen frequenzmodulierten Anregungssignales

Zusammenfassung

Passives Mikrofon mit drahtloser Übertragung

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein passives Mikrofon (1)
zur drahtlosen Übertragung von Schallinformation an eine Emp-
fangseinheit (6), mit einer piezoelektrischen Einrichtung (4)
zum Empfangen und Speichern von Anregungsenergie von der Emp-
fangseinheit (6) und zum drahtlosen Übertragen von aus detek-
10 tierten akustischen Signalen umgesetzten elektrischen Signa-
len an die Empfangseinheit 6. Die Ausbildung des er-
findungsgemäßen Mikrofons (1) als passives Bauteil, d. h. oh-
ne eigene Energieversorgung, ermöglicht eine leichte und
gleichzeitig robuste Konstruktion, wodurch sich insbesondere
15 bei Telefonanwendungen beträchtliche Vorteile ergeben.

(Figur 1)

Patent claims

1. A passive microphone (1) for wirelessly transmitting sound information to a receiving unit (6),
5 comprising a piezoelectric device (4) for receiving and storing electromagnetic excitation energy from the receiving unit (6) and for wirelessly transmitting electrical signals, converted from detected acoustic signals, to the receiving unit (6).
- 10 2. The passive microphone (1) for wirelessly transmitting sound information to a receiving unit (6) as claimed in claim 1, characterized in that the piezoelectric device (4) temporarily stores the excitation energy from the receiving unit (6) in the
15 form of mechanical vibrations.
3. The passive microphone (1) for wirelessly transmitting sound information to a receiving unit (6) as claimed in claim 1 or 2, characterized in that the piezoelectric device (4) is used for storing the
20 electromagnetic excitation energy, for detecting acoustic signals and for converting detected acoustic signals into electrical signals bearing sound information.
4. The passive microphone (1) for wirelessly
25 transmitting sound information to a receiving unit (6) as claimed in one of claims 1 to 3, characterized in that the piezoelectric device (4) essentially consists of a piezoelectric diaphragm (8) having a surface acoustic wave resonant pattern.
- 30 5. The passive microphone (1) for wirelessly transmitting

sound information to a receiving unit (6) as claimed in claim 4, characterized in that the diaphragm (8) consists of crystal.

5 6. The passive microphone (1) for wirelessly transmitting sound information to a receiving unit (6) as claimed in claim 4, characterized in that the diaphragm (8) consists of lithiumniobate.

10 7. The passive microphone (1) for wirelessly transmitting sound information to a receiving unit (6) as claimed in one of claims 1 to 3, characterized in that the piezoelectric device (4) essentially consists of a surface acoustic wave delay line.

15 8. The passive microphone (1) for wirelessly transmitting sound information to a receiving unit (6) as claimed in claim 1 or 2, characterized in that the piezoelectric device (4) comprises a device (2) for detecting acoustic signals and a device (3) for storing the electromagnetic excitation energy and for converting detected acoustic signals into electrical signals bearing sound information.

20 9. The passive microphone (1) for wirelessly transmitting sound information to a receiving unit (6) as claimed in claim 8, characterized in that the device (2) for detecting acoustic signals essentially consists of a diaphragm.

25 10. The passive microphone (1) for wirelessly transmitting

sound information to a receiving unit (6) as claimed in claim 9, characterized in that the diaphragm consists of metal.

11. The passive microphone (1) for wirelessly
5 transmitting sound information to a receiving unit (6)
as claimed in claim 8, 9 or 10, characterized in that
the device (3) for storing the electromagnetic
excitation energy and for converting detected acoustic
signals into electrical signals bearing sound
10 information essentially consists of a diaphragm having
a surface acoustic wave resonant structure.

12. The passive microphone (1) for wirelessly
transmitting sound information to a receiving unit (6)
as claimed in claim 8, 9 or 10, characterized in that
15 the device (3) for storing the electromagnetic
excitation energy and for converting detected acoustic
signals into electrical signals bearing sound
information essentially consists of a surface acoustic
wave delay line.

13. The passive microphone (1) for wirelessly
20 transmitting sound information to a receiving unit (6)
as claimed in one of the preceding claims,
characterized in that one or a further device for
detecting acoustic signals is provided and is arranged
25 in such a manner that the detected acoustic signals are
differentially converted into electrical signals
bearing sound information.

14. The passive microphone (1) for wirelessly
transmitting sound information to a receiving unit (6)
30 as claimed in one of

claims 1 to 13, characterized in that a device for compensating for disturbance variables is provided.

15 15. The passive microphone (1) for wirelessly transmitting sound information to a receiving unit (6) as claimed in one of claims 1 to 14, characterized in that the piezoelectric device (4) receives the electromagnetic excitation energy from the receiving unit in the form of short high-frequency signals.

10 16. The passive microphone (1) for wirelessly transmitting sound information to a receiving unit (6) as claimed in one of claims 1 to 15, characterized in that the piezoelectric device (4) receives the electromagnetic excitation energy from the receiving unit in the form of periodically repeated
15 high-frequency signals.

17. The passive microphone (1) for wirelessly transmitting sound information to a receiving unit (6) as claimed in one of claims 1 to 16, characterized in that the piezoelectric device (4) receives the
20 electromagnetic excitation energy from the receiving unit in the form of excitation signals having a large bandwidth-time product.

18. The passive microphone (1) for wirelessly transmitting sound information to a receiving unit (6)
25 as claimed in one of claims 1 to 14, characterized in that the piezoelectric device (4) receives the electromagnetic excitation energy from the receiving unit in the form of a continuous frequency-modulated excitation

GR 99 P 1023

- 16 -

signal.